

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-282259
(P2002-282259A)

(43) 公開日 平成14年10月2日 (2002.10.2)

(51) Int.Cl.⁷
A61B 17/115

識別記号

FI
A61B 17/11データベース(参考)
310 4C060

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L. (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-91247(P2001-91247)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(72) 発明者 谷岡 弘通

神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地
テルモ株式会社内

(74) 代理人 100091292

弁理士 増田 達哉

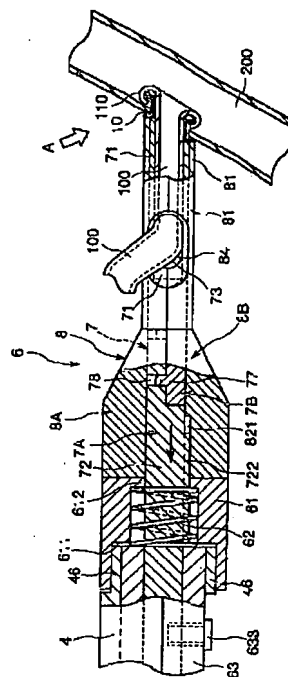
Fターム(参考) 4C060 BB05

(54) 【発明の名称】 血管吻合器具

(57) 【要約】

【課題】比較的に簡単な構造で、略C字状をなす複数のクリップによる血管の吻合を高い確実性で行うことができる血管吻合器具を提供すること。

【解決手段】本発明の血管吻合器具の先端部に設けられた内筒部71の内側には、第1血管100を挿通可能であり、内筒部71の先端外周部には、略C字状をなす複数のクリップ10を周方向に沿って装着可能になっている。内筒部71の外周側には、外筒部81が設けられ、外筒部81の先端部は、装着されたクリップ10に基端側から当接する。内筒部71は、血管吻合器具の器具本体に設けられた操作レバーでの操作により器具本体に対し基端方向に移動する。これにより、クリップ10は、内筒部71の先端部と外筒部81の先端部とで挟まれて圧縮され、閉じるように変形し、第1血管100の端部と、第2血管200に形成された切開口の縁部とを共に挟み付けて接合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 細長い器具本体と、
前記器具本体に設けられた操作部と、
前記器具本体の先端側に設けられ、先端開口を有する筒状をなし、その内側に第1血管を挿通可能であり、前記操作部での操作により前記器具本体に対しその軸方向に移動する内筒部と、
前記内筒部の先端外周部に設けられ、略C字状をなすクリップを周方向に沿って複数装着可能なクリップ装着部と、
前記内筒部の先端外周部に設けられ、前記クリップ装着部に装着されたクリップを先端側から係止するクリップ係止部と、
前記内筒部の外周側に設けられ、先端開口を有する筒状をなし、その先端部が前記クリップ装着部に装着されたクリップに基端側から当接可能である外筒部とを備え、
前記内筒部の先端開口から露出させた前記第1血管の端部を表裏反転させて前記クリップ装着部に装着されたクリップの少なくとも一部を覆い、前記操作部での操作により前記内筒部を前記器具本体に対し基端方向に移動し、前記クリップを前記クリップ係止部と前記外筒部の先端部とで挟んで前記クリップが閉じるように塑性変形させ、この塑性変形したクリップで前記第1血管の端部と第2血管に形成された切開口の縁部とを接合することにより、前記第1血管と前記第2血管とを接続する血管吻合器具。

【請求項2】 前記内筒部および前記外筒部にそれぞれ前記第1血管が通過する側孔が設けられている請求項1に記載の血管吻合器具。

【請求項3】 前記操作部は、前記器具本体に回動可能に支持された操作レバーを有し、
前記器具本体は、前記操作レバーでの操作を前記内筒部の軸方向に沿った運動に変換して前記内筒部に伝達する伝達手段を有する請求項1または2に記載の血管吻合器具。

【請求項4】 前記内筒部は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割可能になっており、一方の前記分割片またはこれを含む部材にピンが設けられ、他方の前記分割片またはこれを含む部材に該ピンが嵌合する嵌合孔が設けられ、前記ピンが前記嵌合孔に嵌合することにより、一方の前記分割片またはこれを含む部材と他方の前記分割片またはこれを含む部材とが結合解除可能に結合されている請求項1ないし3のいずれかに記載の血管吻合器具。

【請求項5】 前記外筒部は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割可能になっており、一方の前記分割片またはこれを含む部材にピンが設けられ、他方の前記分割片またはこれを含む部材に該ピンが嵌合する嵌合孔が設けられ、前記ピンが前記嵌合孔に嵌合することにより、一方の前記分割片またはこれを含む部材と他方の前記分割片またはこれを含む部材とが結合解除可能に結合されてい

る請求項1ないし4のいずれかに記載の血管吻合器具。

【請求項6】 前記外筒部を前記内筒部に対し先端方向に付勢する付勢手段を有し、該付勢手段の付勢力により前記クリップ係止部と前記外筒部の先端部とで前記クリップ部に装着されたクリップを挟持するクリップ保持機構を備える請求項1ないし5のいずれかに記載の血管吻合器具。

【請求項7】 前記付勢手段は、コイルバネである請求項6に記載の血管吻合器具。

【請求項8】 前記内筒部および前記外筒部を含み前記器具本体に対し着脱自在な交換ユニット部を有し、該交換ユニット部は、前記内筒部および前記外筒部の径が異なる同様の交換ユニット部に交換可能である請求項1ないし7のいずれかに記載の血管吻合器具。

【請求項9】 前記クリップ装着部は、前記クリップの少なくとも一部が挿入可能なクリップ挿入溝を有する請求項1ないし8のいずれかに記載の血管吻合器具。

【請求項10】 前記クリップ挿入溝は、前記クリップが閉じるように塑性変形することにより拡張することを許容する幅広部を有する請求項9に記載の血管吻合器具。

【請求項11】 前記クリップは、磁石に吸着される性質を有する請求項1ないし10のいずれかに記載の血管吻合器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、略C字状をなす複数のクリップによって血管を吻合するのに用いる血管吻合器具に関する。

【0002】

【従来の技術】冠動脈の一部が狭窄し、心筋への血行不良が生じると、狭心症、心筋梗塞症、不整脈症等を引き起こす。そこで、狭窄した部位より末梢側の冠動脈と、例えば内胸動脈や大伏在静脈等を連結させる冠動脈バイパス手術が行われている。

【0003】一般に、冠動脈バイパス手術（CABG: Coronary Artery Bypass Graft）は、20cm程の胸骨正中切開を行うことにより開胸し、人工心肺回路を用いて血液を体外循環させた状態、すなわち、心停止下で行われていた。

【0004】このような冠動脈バイパス手術は、元来、心拍動下で行われていたが、心臓が拍動した状態で例えば直径1～2.5mm程度の血管を吻合させるには非常に高度な技術が必要であり、不成功例も多かった。そこで、1960年代に人工心肺回路が開発され、また1970年代には心筋保護液の導入により、長時間体外循環した心停止の状態下で安全に冠動脈バイパス手術を行うことが可能となったものである。

【0005】しかし、血液を体外循環させる人工心肺の使用は、術後の合併症を引き起こす可能性があり、特に

高齢、腎臓、肝臓不全、肺機能不全、脳梗塞既往症、大動脈石灰化等の患者には、人工心肺の使用はできるだけ避けた方がよいとされていた。また、医療費削減、患者の早期社会復帰、美容面等を考えると、小切開で低侵襲な冠動脈バイパス手術の方法が望まれていた。

【0006】1994年頃に、人工心肺を使用しない心拍動下で、第4肋間の7～10cm程度の小切開下における低侵襲の冠動脈バイパス手術(MIDCAB: Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass)が実施されて以来、日本の心臓外科にもこの手技が導入されるようになった。その結果、術後1週間以内で退院が可能で、手術費用は人工心肺を用いた体外循環のCABGに比べて大幅に削減することが可能となってきた。しかし、MIDCABは心拍動下に加えて術野が狭いため、内胸動脈を剥離する作業やバイパス血管の吻合作業が非常に困難であり、その適用は高度な技術を持った術者に限られていた。

【0007】そこで、最近では、MIDCABよりは侵襲が大きい、吻合作業は比較的容易で成功率の高い、胸骨正中切開下での心拍動下バイパス手術(MICS: Minimally Invasive Cardiac Surgery)が主流となってきた。

【0008】一方、冠動脈にバイパス血管を吻合する手術としては、従来では、採取した内胸動脈の端部を冠動脈の側部へ縫合糸を用いて吻合する手段が用いられていたが、手作業であるため、非常に細い血管を連続または結紮の手法により8～10針程度縫合させるためには、外科医の高度な技術が必要であった。

【0009】人工心肺を用いた心停止下の冠動脈バイパス手術においては、心臓は停止しており術野が静止しているため、ある程度の時間をかければ高い確率で吻合を成功させることは可能であるが、上述したMIDCABやMICSのような心拍動下での吻合操作においては、絶えず動いている術野で吻合操作を行うことは非常に困難である。そのため、吻合部周辺を圧迫したり吸引したりして心拍動を抑制させる器具が開発されているが、完全に心拍動を抑制させることは困難であり、心停止下のバイパス手技と比較して吻合操作の難易度が高い。

【0010】そこで、迅速かつ容易に吻合操作を行うこと等を目的として、特開平11-70114号公報には、略C字状をなす複数の外科用のクリップを用いて1回の操作でバイパス血管端部と冠動脈側部の吻合を行うことが可能な外科用器具が開示されている。

【0011】同公報に開示された外科用器具は、ハンドル組立体と、円筒形状のアンビル(内筒部)と、該アンビルの外周側に同心的に設けられた円筒状のプッシャ(外筒部)とを有し、アンビルの先端外周部に略C字状をなす複数のクリップを装着する。そして、ハンドル組立体のハンドルを操作すると、プッシャがハンドル組立体に対し先端方向に移動する。これにより、クリップは、アンビルの先端部とプッシャの先端部とで挟まれて閉じるように塑性変形し、バイパス血管の端部組織と冠

動脈の側部組織と共に挟み込んで接合する。

【0012】この外科用器具によれば、一回の操作でバイパス血管を吻合することが可能であり、短時間で比較的容易に吻合操作を行うことが可能となる。また、外科用クリップは血管壁を貫通せず血管内側に露出しないため、吻合後に問題となる血管の内膜肥厚や血栓生成等の合併症の発生率は低いものと考えられる。

【0013】しかしながら、この外科用器具には、次のような欠点がある。

1) 吻合を成功させるためには、バイパス血管の端部と冠動脈の切開口縁部とがクリップの内側に位置した状態を確実に維持しつつ、クリップを閉じるように塑性変形させる必要があるが、プッシャの移動によって冠動脈の切開口縁部がクリップの内側から逸脱して吻合に失敗することがある。

【0014】2) 全体的に機構が非常に複雑で、部品点数も多く、製造コストが高いという問題がある。例えば、ハンドル組立体の本体部は、ハウジングと、該ハウジング内に挿入され、プッシャを作動させるためのプッシャ管と、該プッシャ管に挿入され、アンビルをハンドル組立体に固定する中心ロッドとを有する複雑な3重管構造とする必要がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、比較的簡単な構造で、略C字状をなす複数のクリップによる血管の吻合を高い確実性で行うことができる血管吻合器具を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(11)の本発明により達成される。

【0017】(1) 細長い器具本体と、前記器具本体に設けられた操作部と、前記器具本体の先端側に設けられ、先端開口を有する筒状をなし、その内側に第1血管を挿通可能であり、前記操作部での操作により前記器具本体に対しその軸方向に移動する内筒部と、前記内筒部の先端外周部に設けられ、略C字状をなすクリップを周方向に沿って複数装着可能なクリップ装着部と、前記内筒部の先端外周部に設けられ、前記クリップ装着部に装着されたクリップを先端側から係止するクリップ係止部と、前記内筒部の外周側に設けられ、先端開口を有する筒状をなし、その先端部が前記クリップ装着部に装着されたクリップに基端側から当接可能である外筒部とを備え、前記内筒部の先端開口から露出させた前記第1血管の端部を表裏反転させて前記クリップ装着部に装着されたクリップの少なくとも一部を覆い、前記操作部での操作により前記内筒部を前記器具本体に対し基端方向に移動し、前記クリップを前記クリップ係止部と前記外筒部の先端部とで挟んで前記クリップが閉じるように塑性変形させ、この塑性変形したクリップで前記第1血管の端部と第2血管に形成された切開口の縁部とを接合するこ

とにより、前記第1血管と前記第2血管とを接続する血管吻合器具。

【0018】(2) 前記内筒部および前記外筒部にそれぞれ前記第1血管が通過する側孔が設けられている上記(1)に記載の血管吻合器具。

【0019】(3) 前記操作部は、前記器具本体に回動可能に支持された操作レバーを有し、前記器具本体は、前記操作レバーでの操作を前記内筒部の軸方向に沿った運動に変換して前記内筒部に伝達する伝達手段を有する上記(1)または(2)に記載の血管吻合器具。

【0020】(4) 前記内筒部は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割可能になっており、一方の前記分割片またはこれを含む部材にピンが設けられ、他方の前記分割片またはこれを含む部材に該ピンが嵌合する嵌合孔が設けられ、前記ピンが前記嵌合孔に嵌合することにより、一方の前記分割片またはこれを含む部材と他方の前記分割片またはこれを含む部材とが結合解除可能に結合されている上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0021】(5) 前記外筒部は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割可能になっており、一方の前記分割片またはこれを含む部材にピンが設けられ、他方の前記分割片またはこれを含む部材に該ピンが嵌合する嵌合孔が設けられ、前記ピンが前記嵌合孔に嵌合することにより、一方の前記分割片またはこれを含む部材と他方の前記分割片またはこれを含む部材とが結合解除可能に結合されている上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0022】(6) 前記外筒部を前記内筒部に対し先端方向に付勢する付勢手段を有し、該付勢手段の付勢力により前記クリップ係止部と前記外筒部の先端部とで前記クリップ部に装着されたクリップを挟持するクリップ保持機構を備える上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0023】(7) 前記付勢手段は、コイルバネである上記(6)に記載の血管吻合器具。

【0024】(8) 前記内筒部および前記外筒部を含み前記器具本体に対し着脱自在な交換ユニット部を有し、該交換ユニット部は、前記内筒部および前記外筒部の径が異なる同様の交換ユニット部に交換可能である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0025】(9) 前記クリップ装着部は、前記クリップの少なくとも一部が挿入可能なクリップ挿入溝を有する上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0026】(10) 前記クリップ挿入溝は、前記クリップが閉じるように塑性変形することにより拡幅することを許容する幅広部を有する上記(9)に記載の血管吻合器具。

【0027】(11) 前記クリップは、磁石に吸着される性質を有する上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の血管吻合器具。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の血管吻合器具を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0029】図1および図2は、それぞれ、本発明の血管吻合器具の実施形態を示す斜視図、図3は、図1に示す血管吻合器具における器具本体および操作部の分解斜視図、図4は、図1に示す血管吻合器具における交換ユニット部の分解斜視図、図5は、図1に示す血管吻合器具における器具本体に対し交換ユニット部を連結する様子を示す斜視図、図6は、図1に示す血管吻合器具におけるクリップ挿入溝およびこれに挿入されたクリップの斜視図、図7および図8は、それぞれ、図1に示す血管吻合器具におけるクリップ挿入溝およびこれに挿入されたクリップを図6中の上側から見た図、図9および図10は、それぞれ、図1に示す血管吻合器具における交換ユニット部の部分断面側面図である。

【0030】なお、以下の説明では、図1ないし図5中の右上側を「基端」、左下側を「先端」と言う。

【0031】これらの図に示す血管吻合器具1は、例えば内胸動脈や大伏在静脈等（バイパス血管）の第1血管100の端部と、例えば冠動脈等の第2血管200とを略C字状をなす複数のクリップ10で吻合するのに使用するものであり、細長い器具本体2と、該器具本体2にそれぞれ設けられた一対の操作レバー（操作部）51、52と、器具本体2に対し着脱自在な交換ユニット部6とを有している。以下、各部の構成について説明する。

【0032】まず、器具本体2および操作レバー51、52について説明する。図2および図5に示すように、器具本体2は、ほぼ円筒状をなすハウジング3と、該ハウジング3の先端側に設けられ、ほぼ円筒状をなすシリンドラ4とを有している。

【0033】図3に示すように、ハウジング3は、ほぼ縦半分に図3中の上下に分割可能になっており、その図3中下半分側は、ハウジング本体31で構成されている。ハウジング3の図3中上半分側は、さらに、基端側のハウジングカバー32と先端側のサブハウジングカバー33との2つの部品に分割可能になっている。すなわち、ハウジング3は、主に3つの部品で構成されている。

【0034】ハウジングカバー32およびサブハウジングカバー33は、それぞれ、例えばネジ34によりハウジング本体31に対し固定されている。なお、図2は、ハウジングカバー32と、後述する内筒部材7Bおよび外筒部材8Bとを取り外した状態を示している。

【0035】図2および図3に示すように、ハウジング本体31の基端部には、一対の操作レバー51、52の

基端部が例えばリベット53によりそれぞれ回転可能に連結されている。これらの操作レバー51、52は、それぞれ、ほぼ「く」の字状をなし、その中央部が外側に向かって突出するように、かつハウジング3およびシリンダ4を介して対称的に配置されている。

【0036】ハウジング3の先端部には、細長いほぼ円筒状をなすシリンダ4の基端部がハウジング3と同心的に固定されている。このシリンダ4の内腔は、ハウジング3の内腔とつながっている。

【0037】図3に示すように、シリンダ4の基端外周には、フランジ41が設けられており、このフランジ41は、ハウジング3の内側に設けられた溝35内に挿入する。これにより、シリンダ4は、ハウジング3に対しその軸方向に位置決め、固定がなされている。

【0038】また、シリンダ4のフランジ41には、穴42が形成されている。この穴42には、サブハウジングカバー33に形成された孔331を貫通して、ピン43が嵌入されている。これにより、シリンダ4は、ハウジング3に対し回り止めがなされている。

【0039】シリンダ4の先端付近の所定範囲は、図3中のほぼ上半分が欠損することにより側部開口44が形成されている。

【0040】また、シリンダ4の先端部には、周壁の厚さが薄くされたリング状（円環状）の薄肉部46が設けられており、この薄肉部46により先端開口45が形成されている。

【0041】図2に示すように、ハウジング3とシリンダ4との内腔には、ほぼ棒状をなす細長い伝達ロッド21が挿入されている。この伝達ロッド21は、その先端部がシリンダ4の側部開口44から露出する程度の長さを有している。

【0042】図2および図3に示すように、この伝達ロッド21は、ハウジング3の基端部の内部に設置されたコイルバネ23により、先端方向に付勢されている。すなわち、コイルバネ23は、圧縮状態で設置されており、その基端部は、ハウジング本体31に固定されたバネストップ36に当接し、その先端部は、伝達ロッド21の基端部に当接している。

【0043】図3に示すように、バネストップ36には、先端方向に突出する棒状の突出部361が形成されている。この突出部361は、コイルバネ23の内側に挿入され、その先端部は、伝達ロッド21の基端部に当接し得るようになっている。この突出部361は、伝達ロッド21の基端方向への移動量を規制する機能を有している。換言すれば、突出部361の長さにより、伝達ロッド21の可動範囲の基端側が設定されている。この突出部361の長さを調整することにより、クリップ10の変形量を最適に設定することができる。

【0044】一方、伝達ロッド21の先端方向への移動量の規制は、伝達ロッド21に対しネジ27で固定され

たロッドストップ22によりなされる。すなわち、伝達ロッド21は、ロッドストップ22がサブハウジングカバー33の内側に設けられた係止部（図示せず）に基端側から当接することにより、先端方向への移動量が規制される。換言すれば、ロッドストップ22の固定位置により、伝達ロッド21の可動範囲の先端側が設定されている。

【0045】図2および図3に示すように、伝達ロッド21の基端部には、一対のリンク24、25の基端部が例えばリベット26によりそれぞれ回転可能に連結されている。一方、リンク24、25の先端部は、それぞれ、操作レバー51、52に対しその屈曲部（中間部）付近に回転可能に連結されている。

【0046】このような構成により、操作レバー51、52が操作されないときは、伝達ロッド21は、前述したコイルバネ23の付勢力により、その可動範囲の最も先端に位置している（図5に示す状態）。この状態から、操作レバー51、52を手で握るなどすることにより操作レバー51、52をそれぞれ内側に（互いに近づくように）回転させると、伝達ロッド21は、コイルバネ23の付勢力に抗して、ハウジング3およびシリンダ4に対し基端方向に移動する（図2に示す状態）。そして、操作レバー51、52から手を離すと、伝達ロッド21は、コイルバネ23の付勢力により、先端方向に移動して、元の位置に戻る。

【0047】このように、伝達ロッド21およびリンク24、25は、操作レバー51、52での操作をハウジング3およびシリンダ4の軸方向に沿った運動に変換して後述する内筒部71に伝達する伝達手段となるものである。

【0048】図3に示すように、伝達ロッド21の先端部には、後述する交換ユニット部6に対する接続部211が形成されている。この接続部211は、伝達ロッド21の中央部よりも外径が小さくされており、接続部211の先端には、長方形の凹部212が形成されている。

【0049】以上説明したような器具本体2の先端部には、図5に示すように、クリップ10を装着するクリップ装着部を有する交換ユニット部6を着脱自在に連結（固定）することができるようになっている。

【0050】次に、クリップ10および交換ユニット部6について説明する。図6に示すように、クリップ10は、ほぼ直線状をなす中間部101と、該中間部101の両端側にそれぞれ形成され、ほぼ円弧状に湾曲する湾曲部102、103とで構成されており、全体形状として、略C字状をなしている。

【0051】このようなクリップ10は、磁石に吸着される性質を有しているのが好ましい。これにより、クリップ10を万一術野に落としたような場合、磁石を近づけることにより、容易かつ速やかにこれを回収すること

ができる。磁石に吸着される性質を得るためには、クリップ10の構成材料としては、例えば、Fe-Si合金、Fe-Ni合金、 $\text{MO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Mは、金属元素を表す)で表されるソフトフェライト等の磁性材料等であるのが好ましい。

【0052】また、クリップ10の構成材料は、前述したものに限定されず、例えば、ステンレス鋼、アルミニウムまたはアルミニウム合金、チタンまたはチタン合金、銅または銅系合金等の各種金属材料や、各種非金属材料を使用することができる。

【0053】また、クリップ10には、腐食、溶解等を防止するために、生体適合性を有する各種合成樹脂材料、各種高分子材料等の被覆が施されている。

【0054】図4、図9および図10に示すように、交換ユニット部6は、ほぼ円筒状(管状)をなす外筒部材8と、該外筒部材8の内側に挿入された細長い内筒部材7とを有している。

【0055】内筒部材7は、先端側に設けられた内筒部71と、該内筒部71の基端側に設けられ、ほぼ円柱状をなす中実な円柱部72とで構成されている。

【0056】内筒部71は、ほぼ円筒状をなし、その内側(内腔)に例えば内胸動脈や大伏在静脈等の第1血管100(バイパス血管)を挿通可能になっている。

【0057】また、内筒部71の側壁には、第1血管100が通過可能な側孔73が設けられており、第1血管100をこの側孔73から内筒部71の内側に導入することができる。

【0058】内筒部71の先端には、先端開口75が形成されている。この先端開口75は、内筒部71の中心軸に対し所定角度傾斜して形成されている。これにより、第1血管100が第2血管200に対し傾斜した状態の吻合を容易に形成することができる。

【0059】図4および図10に示すように、内筒部71の先端外周部には、クリップ10を装着可能なクリップ装着部としての複数のクリップ挿入溝74が周方向に沿って設けられている。

【0060】図6および図7に示すように、各クリップ挿入溝74は、それぞれ、内筒部71の軸方向にほぼ平行に形成されている。これらのクリップ挿入溝は、内筒部71の周方向に沿って、好ましくはほぼ等間隔に配置されている。

【0061】クリップ10は、中間部101と、湾曲部102、103の一部とがこのようなクリップ挿入溝74に挿入することにより、内筒部71の先端外周部に装着される。

【0062】各クリップ挿入溝74の幅広部741等を除いた部分の幅(図7中のWで示す長さ)は、特に限定されないが、クリップ10の厚さ(図7中のTで示す長さ)よりも0.01~0.05mm程度大きいことが好ましく、0.01~0.02mm程度大きいことがより

好ましい。これにより、クリップ10をより安定的かつ確実に保持することができるとともに、第1血管100と第2血管200とを接続した後にクリップ10がクリップ挿入溝74から円滑に抜け出ることができる。

【0063】クリップ装着部に装着可能なクリップ10の個数(クリップ挿入溝74の設置個数)は、特に限定されないが、通常、4~20個であるのが好ましく、10~12個であるのがより好ましい。

【0064】内筒部71の先端外周部には、リング状に突出するフランジ76が設けられている。

【0065】図6ないし図8に示すように、このフランジ76の基端面には、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10の先端部が挿入し得る凹部761が設けられている。すなわち、この凹部761は、クリップ挿入溝74から連続して形成されている。このような凹部761が設けられていることにより、これによりクリップ10をより安定的かつ確実に保持することができる。

【0066】また、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10の先端部は、凹部761の底面(先端当接面762)に当接し得るようになっている。換言すれば、フランジ76により形成される先端当接面762は、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10を先端側から係止する係止部となるものである。

【0067】後述するように、内筒部71の先端外周部に装着されたクリップ10は、このようなフランジ76(先端当接面762)と、外筒部81の先端部(基端当接面812)とで挟まれて軸方向に圧縮され、図7に示す状態から図8に示す状態へ、閉じるように塑性変形し、第1血管100の端部120と、第2血管200の切開口210の縁部220とを共に挟み込むことにより、第1血管100と第2血管200とを吻合する。

【0068】このクリップ10の変形により、図8に示すように、クリップ10の中央部付近は、その幅(厚さ)が大きくなる(拡幅する)。

【0069】本実施形態のクリップ挿入溝74は、クリップ10の拡幅部分に対応する位置(クリップ挿入溝74の中央部付近)が他の部分よりも幅が大きい幅広部741になっており、クリップ10の拡幅を許容することができる。これにより、クリップ10は、変形した後、クリップ挿入溝74からより円滑に抜け出ることができる。

【0070】幅広部741の幅(図7中のLで示す長さ)と、他の部分の幅(図7中のWで示す長さ)との比L/Wの値は、特に限定されないが、通常、1.2~1.8程度であるのが好ましく、1.4~1.5程度であるのがより好ましい。

【0071】このような幅広部741が形成されていないと、変形したクリップ10の拡幅部分がクリップ挿入溝74の内壁に食い込んで、クリップ10がクリップ挿

入溝74から容易に抜け出せない、という不都合を生じる場合がある。

【0072】図4に示すように、内筒部71は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割（分離）可能になっている。すなわち、図示の構成では、内筒部材7は、内筒部71の前記分割片の一方と円柱部72の大半の部分とを含む内筒部材片7Aと、内筒部71の前記分割片の他方と円柱部72の一部とを含む内筒部材片7Bとに分割可能になっている。

【0073】内筒部材片7Bの円柱部72に相当する部分の分割面には、複数（図示の構成では2本）のピン77が突出形成されており、内筒部材片7Aには、これに対応する位置に各ピン77が嵌合する嵌合孔78がそれぞれ形成されている。内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとは、ピン77が嵌合穴78に嵌合し、互いに位置決めして固定（結合）されることにより、内筒部材7を構成している。

【0074】このように、複数のピン77および嵌合孔78によって内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとを結合することにより、内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとを正確に位置決めして確実に結合することができる。また、構造の簡素化を図ることができ、内筒部71が比較的細径のものの場合にも、容易に製造することができる。

【0075】内筒部材7を内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとに離反させると、先端開口75および側孔73も分割される。これにより、吻合が完了した後、第1血管100を内筒部71の内部から解放する（取り出す）ことができる。このような内筒部材7の外周側には、外筒部材8が同心的に設けられている。

【0076】図4、図9および図10に示すように、外筒部材8は、内筒部71を覆うように先端側に設けられた外筒部81と、該外筒部81の基端側に設けられ、外筒部81より厚肉となって外径が大きくなった大径部82とで構成されている。内筒部材7と外筒部材8とは、互いに、その軸方向に相対的に移動可能になっている。

【0077】外筒部81は、ほぼ円筒状をなしており、その先端には、先端開口83が形成されている。この先端開口83からは、内筒部71の先端部が突出（露出）する。また、先端開口83は、内筒部71の先端開口75と同様に、外筒部81の中心軸に対し所定角度傾斜して形成されている。

【0078】この外筒部81の先端部は、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10に基端側から当接し得るようになっていく。

【0079】すなわち、図6ないし図8に示すように、外筒部81の先端部には、クリップ10の基端部が挿入し得る凹部811が形成されており、この凹部811の底面（基端当接面812）は、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10に基端側から当接し得るよ

うになっている。このような凹部811が設けられていることにより、クリップ10をより安定的かつ確実に保持しつつ、クリップ10を変形させることができる。

【0080】外筒部81の側壁には、第1血管100が通過可能な側孔84が内筒部材7の側孔73に対応する位置に設けられている。すなわち、第1血管100は、側孔84および側孔73を通過（貫通）して内筒部71の内側に導入される。

【0081】大径部82は、内筒部材7の円柱部72の先端側を覆うように設けられている。

【0082】図9および図10に示すように、この大径部82の内壁には、軸方向に沿って溝821が形成されている。一方、円柱部72の外面には、凸条722が軸方向に沿って形成されており、この凸条722は、溝821内に挿入されている。これにより、外筒部材8は、内筒部材7に対し、その中心軸回りの回り止めがなされている。

【0083】図4に示すように、外筒部81は、ほぼ縦半分に2個の分割片に分割（分離）可能になっている。すなわち、図示の構成では、外筒部材8全体が、ほぼ縦半分に、外筒部材片8A（図4中下側）および外筒部材片8B（図4中上側）の2個の部品に分割可能になっている。

【0084】外筒部材片8Bにおける大径部82に相当する部分の分割面には、複数（図示の構成では2本）のピン85が突出形成されており、外筒部材片8Aには、これに対応する位置に各ピン85が嵌合する嵌合孔86がそれぞれ形成されている。外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとは、ピン85が嵌合穴86に嵌合し、互いに位置決めして固定（結合）されることにより、外筒部材8を構成している。

【0085】このように、複数のピン85および嵌合孔86によって外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとを結合することにより、外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとを正確に位置決めして確実に結合することができる。また、構造の簡素化を図ることができ、外筒部81が比較的細径のものの場合にも、容易に製造することができる。

【0086】外筒部材8を外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとに離反させると、先端開口83および側孔84も分割される。これにより、吻合が完了した後、第1血管100を外筒部81の内部から解放する（取り出す）ことができる。

【0087】内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとの結合状態、および外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとの結合状態を吻合完了までより確実に維持するため、例えばクランプ64のような結合状態維持手段を使用してもよい。

【0088】図1および図4に示すように、このクランプ64は、ほぼ「コ」字状をなし、「U」字状の内面を

有するクランプ本体641と、該クランプ本体641の一端部に形成されたネジ孔に螺合するネジ642とで構成されており、図5に示すように、例えば外筒部81の基端部に装着し、ネジ642を締め込むことにより、内筒部材片7Aと内筒部材片7Bとの結合状態、および外筒部材片8Aと外筒部材片8Bとの結合状態を確実に保持する。

【0089】そして、クランプ64は、吻合を完了して第1血管100を内筒部71および外筒部81の内部から解放するときには、ネジ642を緩めることにより、容易に取り外すことができる。

【0090】図4および図9に示すように、内筒部材7の基端側（円柱部72）は、外筒部材8（大径部82）の基端を超えてさらに基端方向に突出するように延びており、リング状（円筒状）の押圧部材61の内側と、コイルバネ62の内側とを挿通（貫通）して、円筒状（管状）の異径ジョイント63の先端側に挿入されている。

【0091】押圧部材61の基端側の内径は、シリンダ4の薄肉部46の外径よりやや大きくされており、押圧部材61には、基端側からシリンダ4の薄肉部46が挿入し得ようになっている。

【0092】押圧部材61の先端側の内径は、基端側より小さく、かつコイルバネ62の外径よりやや大きくされており、この部分の内腔にコイルバネ62が挿入されている。

【0093】このように、押圧部材61の内径は、その基端側と先端側とで異なっており、押圧部材61の内面には、この境界部に段差611が形成されている。

【0094】コイルバネ62は、押圧部材61の内側に位置しており、その先端部は、押圧部材61の先端壁612に内側から当接しており、その基端部は、異径ジョイント63の先端部に当接している。

【0095】異径ジョイント63は、その内径が先端側と基端側とで異なっている。すなわち、異径ジョイント63の先端側の内径は、円柱部72の外径とほぼ同じかまたはやや大きい程度になっており、異径ジョイント63の基端側の内径は、これより大きく、伝達ロッド21の先端部の外径とほぼ同じかまたはやや大きい程度になっている。

【0096】異径ジョイント63には、側孔631が形成されており、ネジ633が、この側孔631を通過して円柱部72の基端部に形成されたネジ孔721に螺合することにより、内筒部材7と異径ジョイント63とが連結（固定）されている。

【0097】また、側孔631の基端側には、長方形の側孔（スロット）632が形成されている。

【0098】このような交換ユニット部6においては、押圧部材61およびコイルバネ62によって、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10を保持するクリップ保持機構が構成されている。このクリップ保持

機構について、次に説明する。

【0099】コイルバネ62は、圧縮状態で設置されており、押圧部材61を介して、外筒部材8を異径ジョイント63に対し先端方向に押圧している。すなわち、外筒部81は、コイルバネ62の付勢力により、内筒部71に対し先端方向に付勢されている。

【0100】外筒部81を内筒部71に対し先端方向に付勢する付勢手段として、コイルバネ62を用いることにより、構造の簡素化、小型化を図ることができるとともに、強い付勢力を発揮して、より確実にクリップ10を保持することができる。

【0101】図9に示すように、クリップ10をクリップ挿入溝74に挿入、装着しない状態では、外筒部材8は、コイルバネ62の付勢力により最も先端方向へ移動した位置にあり、外筒部81の先端部が内筒部71のフランジ76に基端側から当接した状態になっている。すなわち、この状態では、クリップ挿入溝74は、外筒部81の内側に隠れている。

【0102】クリップ10をクリップ挿入溝74に挿入、装着する際には、コイルバネ62の付勢力に抗して、外筒部材8を異径ジョイント63に対し基端方向に移動させた状態として保持する。これにより、コイルバネ62は、収縮し、外筒部81は、内筒部71に対し基端方向に移動して、クリップ挿入溝74が露出する。この状態で、クリップ10をクリップ挿入溝74に装着する（図10参照）。

【0103】クリップ10をクリップ挿入溝74に装着し終えたら、外筒部材8の保持を解除する。これにより、クリップ挿入溝74に挿入、装着されたクリップ10は、収縮したコイルバネ62が伸長しようとする付勢力により、内筒部71における凹部761の先端当接面762と、外筒部81における凹部811の基端当接面812とで挟持される。クリップ保持機構は、このようにして、クリップ保持機能を発揮する。

【0104】このようなクリップ保持機構が設けられていることにより、クリップ挿入溝74に挿入、装着したクリップ10の脱落をより確実に防止することができる。

【0105】このような交換ユニット部6は、器具本体2に対し、図11に示すワンタッチコネクタ65を使用して迅速かつ容易に着脱自在に連結（固定）することができるようにになっている。次に、このワンタッチコネクタ65について説明する。

【0106】図11は、図1に示す血管吻合器具において交換ユニット部6を器具本体2に連結するためのワンタッチコネクタ65の斜視図、図12ないし図14は、それぞれ、図11に示すワンタッチコネクタ65の使用方法を順を追って説明するための部分断面側面図である。以下のワンタッチコネクタ65の説明では、図12ないし図14中の左側を「先端」、右側を「基端」、上

側を「上」、下側を「下」と言う。

【0107】図11に示すように、ワンタッチコネクタ65は、内部に通路が形成されたハウジング651と、該ハウジング651内の通路に沿って摺動可能に設置され、その先端部を指等で押圧可能なプッシュボタン（摺動部材）652と、該プッシュボタン652の基端部から下方方向に延び、ハウジング651の下面から外側に突出する爪支持部653と、該爪支持部653の下端部に設けられ、先端方向に突出する爪654と、爪支持部653の下端部から上方方向に延びるように設けられ、プッシュボタン652を先端方向に付勢する板バネ部655と、ハウジング651の下面から下方方向に突出する足部656とを有している。プッシュボタン652、爪支持部653、爪654および板バネ部655は、一体的に形成されている。

【0108】このようなワンタッチコネクタ65は、通常は、板バネ部655の付勢力により、プッシュボタン652が先端方向に移動した状態にあり、爪654と足部656との間隔が広がっている（図12に示す状態）。

【0109】そして、プッシュボタン652を指等で押し込むと、板バネ部655の付勢力に抗してプッシュボタン652が基端方向に移動し、爪654と足部656との間隔が狭くなる（図13に示す状態）。

【0110】交換ユニット部6を器具本体2に連結するには、まず、図5に示すように、異径ジョイント63の基端側を先端開口46からシリンダ4内に挿入するとともに、伝達ロッド21の接続部211を異径ジョイント63内に挿入する。

【0111】この状態では、図12に示すように、接続部211の凹部212と、異径ジョイント63の側孔632とが重なっている。また、側孔632は、凹部212よりも長さがやや短くなっている。

【0112】次いで、ワンタッチコネクタ65のプッシュボタン652を押し込んだ状態で、爪部654および足部656を側孔632から凹部212内に挿入する。

【0113】次いで、プッシュボタン652の押し込みを解除すると、プッシュボタン652が図13中の矢印方向に移動するとともに、爪654と足部656との間隔が大きくなる。

【0114】これにより、図14に示す状態になる。この状態では、爪654が側孔632の先端部内側に係止することにより、ワンタッチコネクタ65は、異径ジョイント63に固定される。そして、凹部212内に爪654と足部656が挿入されていることにより、異径ジョイント63は、伝達ロッド21（接続部211）に対し、抜け止めおよび回り止めがなされる。よって、異径ジョイント63は、器具本体2に対し固定された状態となる。

【0115】このようにして、交換ユニット部6は、器

具本体2に対し、図11に示すワンタッチコネクタ65を使用して迅速かつ容易に連結（固定）することができる。また、プッシュボタン652を押し込むことにより、容易にこの連結を解除することができる。

【0116】なお、本発明では、交換ユニット部6と器具本体2とを連結（固定）する方法は、ワンタッチコネクタ65に限らず、ネジ止め、螺合、嵌合など、いかなる方法によるものであってもよい。

【0117】このようにして交換ユニット部6を器具本体2に対して連結（固定）すると、血管吻合器具1は、図1に示すような使用時の状態となる。

【0118】図1に示す状態から、操作レバー51、52を、手で握るなどしてそれぞれ内側に回転させると、前述したように伝達ロッド21が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動し、これにともなって、伝達ロッド21に連結された異径ジョイント63、および、異径ジョイント63に連結された内筒部材7も器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動する（図2参照）。

【0119】すなわち、内筒部材7（内筒部71）は、操作レバー51、52での操作により、器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動する。

【0120】内筒部71が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動すると、図7および図8に示すように、クリップ10の先端部に当接する内筒部71の先端当接面762と、クリップ10の基端部に当接する外筒部81の基端当接面812との距離が縮小し、クリップ10は、閉じるように塑性変形する。

【0121】このように、本発明の血管吻合器具1では、内筒部71（内筒部材7）が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動することによってクリップ10を変形させるよう構成したことにより、器具本体2を、主に、ハウジング3およびシリンダ4と、該ハウジング3およびシリンダ4内に挿入された伝達ロッド21との2重構造とすることができる。

【0122】これに対し、仮に、外筒部が器具本体2に対し先端方向に移動することによってクリップ10を変形させるよう構成した場合には、器具本体を少なくとも3重構造とする必要がある。すなわち、最も外側に位置し、ハウジング3およびシリンダ4に相当する第1の部材と、該第1の部材の内側に挿入され、操作部での操作を外筒部に伝達するための第2の部材と、該第2の部材の内側に挿入され、内筒部を前記第1の部材に対して固定するための第3の部材とが必要になる。

【0123】このように、本発明では、内筒部71（内筒部材7）が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し基端方向に移動することによってクリップ10を変形させるよう構成したことにより、器具本体2を

2重構造とすることができ、構造の簡素化が図れる。

【0124】以上説明したような血管吻合器具1においては、前述したように、交換ユニット部6は、ワンタッチコネクタ65により、器具本体2に対し容易に着脱することができる。これにより、血管吻合器具1は、交換ユニット部6を条件の異なる同様の交換ユニット部6に交換可能になっている。

【0125】このような構成により、例えば、内筒部71および外筒部81の内径および外径が異なる同様の交換ユニット部6を複数種類用意しておけば、第1血管100の太さに合わせて、最適な太さの内筒部71および外筒部81を有する交換ユニット部6を選択して使用することができる。

【0126】血管吻合器具1の各部の構成材料は、それぞれ、特に限定されず、ステンレス鋼、アルミニウムまたはアルミニウム合金、チタンまたはチタン合金、銅または銅系合金のような金属材料や、各種合成樹脂材料などを使用することができる。

【0127】図15ないし図26は、それぞれ、図1に示す血管吻合器具を使用して第1血管100の端部を第2血管の側部に吻合する操作を説明するための図であり、図15は、第1血管を内筒部の内側に導入する様子を示す斜視図、図16および図17は、それぞれ、内筒部の先端開口から露出させた第1血管の端部を表裏反転させた状態を示す斜視図、図18は、第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入する様子を示す斜視図、図19は、第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入した状態（クリップの変形前）を示す部分断面側面図、図20は、図19中の矢印A部を拡大して示す断面側面図、図21は、第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入した状態（クリップの変形後）を示す部分断面側面図、図22は、図21中の矢印B部を拡大して示す断面側面図、図23は、吻合を終了した後、交換ユニット部を器具本体から分離した状態を示す斜視図、図24は、吻合を終了した後、外筒部材を分割した状態を示す斜視図、図25は、吻合を終了した後、内筒部材を分割した状態を示す斜視図、図26は、第1の血管と第2の血管との吻合部位を示す図である。

【0128】以下、これらの図および前出の図を参照して、本発明の血管吻合器具1の使用方法の一例について順を追って説明する。

【0129】[1] まず、第1血管100の太さに合わせて、内筒部71および外筒部81の内径および外径が最適な交換ユニット部6を選択する。この交換ユニット部6に対し、図10に示すように、外筒部材8を異径ジョイント63に対し基端方向に移動させた状態として、例えばピンセットなどを用いて各クリップ挿入溝74にそれぞれクリップ10を挿入、装着する。

【0130】このとき、血管吻合器具1においては、前記クリップ保持機構が設けられていることにより、装着したクリップ10が確実に保持され、クリップ10の脱落を防止することができる。

【0131】なお、図5および図15に示すように、クリップ10の脱落をより確実に防止するために、必要に応じて、糸20をクリップ10の上から内筒部71の先端部に巻き付けて縛ることとしてもよい。この糸20としては、例えばケブラー繊維などの、優れた柔軟性および強度を有するものを使用するのが好ましい。

【0132】また、必要に応じて、クランプ64を装着し、吻合が完了するまで、内筒部材片7A、7Bおよび外筒部材片8A、8Bの結合状態がより強固に維持されるようにしてもよい。

【0133】[2] 図15に示すように、第1血管100を側孔84および側孔73を通して、内筒部71の内側（内腔）に挿入（導入）する。

【0134】[3] 図16に示すように、内筒部71の内側に導入した第1血管100を内筒部71の先端開口75から露出させ、この露出した部分をめくるように表裏反転させて、装着されたクリップ10の少なくとも一部を覆う。すなわち、第1血管100の端部に折り返し部110を形成し、この折り返し部110で装着されたクリップ10を覆う。

【0135】このとき、図16に示すように、クリップ10の先端側だけを折り返し部110で覆ってもよく、図17に示すように、クリップ10の脱落をさらに確実に防止するために、クリップ10の全体を折り返し部110で覆ってもよい。

【0136】[4] 第1血管100の折り返し部110を形成すると、折り返し部110は、クリップ10を覆ってこれを保持する機能を果たし、クリップ10がより確実に保持される。糸20を使用している場合には、ここで、これを取り外す。

【0137】[5] 図18および図19に示すように、第2血管200に形成した切開口210に第1血管100を装着した内筒部71の先端部（第1血管100の折り返し部110）を挿入する。このとき、図20に示すように、第2血管200の切開口210の縁部220がクリップ10の内側104に挿入された状態にする。すなわち、この状態では、第1血管100の端部120と、第2血管200の切開口210の縁部220とは、クリップ10の内側104に位置している。

【0138】[6] 次に、交換ユニット部6に対し、器具本体2を連結する。すなわち、異径ジョイント63の基端側を先端開口46からシリンダ4内に挿入し、伝達ロッド21の接続部211が異径ジョイント63内に挿入した状態として、側部開口44からワンタッチコネクタ65を装着し、交換ユニット部6と器具本体2とを固定する。

【0139】[7] 図19および図20に示す状態になったら、操作レバー51、52を握り、それぞれ内側に回転させる。これにより、伝達ロッド21および異径ジョイント63とともに、内筒部材7が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対して基端方向（図19および図20中の左方向）に移動する。

【0140】一方、外筒部材8は、その基端部が押圧部材61の先端部に当接するとともに押圧部材61の段差611がシリンダ4の薄肉部46の先端部に当接することにより、基端方向への移動が禁止される。

【0141】よって、内筒部材7（内筒部71）は、外筒部材8（外筒部81）に対して基端方向に移動し、内筒部71の先端当接面762と外筒部81の基端当接面812との距離が縮小する。これにより、クリップ10は、先端当接面762と基端当接面812とで挟まれて圧縮（押圧）され、閉じるように塑性変形し、図21および図22に示す状態となる。

【0142】クリップ10が閉じると、第1血管100の端部120と第2血管200の切開口210の縁部220とがクリップ10によって共に挟まれ、接合される。このとき、前述したように、バネストッパ36の突出部361の長さの調整により、クリップ10の変形量は、最適になるように調節されている。これにより、第1血管100の端部120と第2血管200の縁部220との間に確実な接合力が得られるとともに、第1血管100の端部120および第2血管200の縁部220に対するダメージを最小限に抑制することができる。

【0143】ここで、本発明では、操作レバー51、52での操作により、器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し内筒部71（内筒部材7）が基端方向に移動し、外筒部81（外筒部材8）が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対しほとんど移動しないように構成されていることから、次のような2つの利点がある。

【0144】①第2血管200の切開口210の縁部220がクリップ10の内側104に挿入された状態（図20に示す状態）を確実に維持しつつクリップ10を変形させることができ、高い確実性で吻合を成功させることができる。これに対し、本発明と異なり、外筒部81が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し先端方向（図20中の右方向）に移動するよう構成されている場合には、クリップ10の基端部（図20中の左側）で第2血管200の縁部220を外側から押圧することとなるため、第2血管200の縁部220がクリップ10の内側104から逸脱してしまったり、縁部220のクリップ10の内側104への挿入深さが浅くなったりして、吻合に失敗する場合がある。すなわち、本発明では、そのような失敗を防止することができる利点がある。

【0145】②操作レバー51、52を操作する際に、

血管吻合器具1の先端部（内筒部71および外筒部81）のブレを防止するために、外筒部81（外筒部材8）を手指などで把持することができる。これに対し、本発明と異なり、外筒部81が器具本体2（ハウジング3およびシリンダ4）に対し先端方向（図20中の右方向）に移動するよう構成されている場合には、外筒部81（外筒部材8）を手などで把持すると、外筒部81の移動を妨げてしまうので、これを行うことができない。

【0146】[8] 操作レバー51、52での操作を終えたら、外筒部材8を基端方向にスライドさせて前記クリップ保持機構によるクリップ10の保持を解除しつつ、各クリップ10をクリップ挿入溝74から抜去する。次いで、図23に示すように、血管吻合器具1を基端方向に少し退避させた後、ワンタッチコネクタ65を取り外し、交換ユニット部6を器具本体2から分離させる。

【0147】[9] 図24に示すように、嵌合孔86および嵌合孔78に挿入し得る棒状の挿入部310を有する治具300を用意し、嵌合孔86に外筒部材8の外側から治具300の挿入部310を挿入してピン85を嵌合孔86から押し出す。これにより、外筒部材8は、外筒部材片8Aと、外筒部材片8Bとに分離（離反）する。そして、この外筒部材片8A、8Bを取り去る。

【0148】[10] 図25に示すように、嵌合孔78に内筒部材7の外側から治具300の挿入部310を挿入してピン77を嵌合孔78から押し出す。これにより、内筒部材7は、内筒部材片7Aと、内筒部材片7Bとに分離（離反）する。次いで、内筒部材片7Bを取り去り、第1血管100を内筒部71の内側から取り出す（解放する）。これにより、吻合操作が完了する。

【0149】第1の血管100と第2血管200との吻合部位は、図26に示す状態となる。このような吻合部位においては、クリップ10は血管組織を貫通せず、血管の内側に露出しないため、例えば血栓の生成や内膜肥厚等を最小限に抑制することができる。

【0150】以上、本発明の血管吻合器具を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、血管吻合器具を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。

【0151】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、略C字状をなす複数のクリップを用いて、迅速、容易かつ確実に血管を吻合することができる。特に、第2血管の切開口の縁部がクリップの内側に挿入された状態を確実に維持しつつクリップを変形させることができることにより、高い確実性で血管の吻合を形成することができる。

【0152】また、比較的簡単な構造で、上記効果を達成することができる。また、外筒部を内筒部に対し先端

方向に付勢する付勢手段の付勢力によりクリップを挟持するクリップ保持機構を設けた場合には、内筒部に装着したクリップの脱落を確実に防止することができ、より高い確実性で血管を吻合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の血管吻合器具の実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す血管吻合器具から一部の部品を取り外した状態を示す斜視図である。

【図3】図1に示す血管吻合器具における器具本体および操作部の分解斜視図である。

【図4】図1に示す血管吻合器具における交換ユニット部の分解斜視図である。

【図5】図1に示す血管吻合器具における器具本体に対し交換ユニット部を連結する様子を示す斜視図である。

【図6】図1に示す血管吻合器具におけるクリップ挿入溝およびこれに挿入されたクリップの斜視図である。

【図7】図1に示す血管吻合器具におけるクリップ挿入溝およびこれに挿入されたクリップを図6中の上側から見た図（クリップが変形する前の状態）である。

【図8】図1に示す血管吻合器具におけるクリップ挿入溝およびこれに挿入されたクリップを図6中の上側から見た図（クリップが変形した後の状態）である。

【図9】図1に示す血管吻合器具における交換ユニット部の部分断面側面図である。

【図10】図1に示す血管吻合器具における交換ユニット部の部分断面側面図である。

【図11】図1に示す血管吻合器具において交換ユニット部を器具本体に連結するためのワンタッチコネクタの斜視図である。

【図12】図11に示すワンタッチコネクタの使用方を順を追って説明するための部分断面側面図である。

【図13】図11に示すワンタッチコネクタの使用方を順を追って説明するための部分断面側面図である。

【図14】図11に示すワンタッチコネクタの使用方を順を追って説明するための部分断面側面図である。

【図15】第1血管を内筒部の内側に導入する様子を示す斜視図である。

【図16】内筒部の先端開口から露出させた第1血管の端部を表裏反転させた状態を示す斜視図である。

【図17】内筒部の先端開口から露出させた第1血管の端部を表裏反転させた状態を示す斜視図である。

【図18】第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入する様子を示す斜視図である。

【図19】第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入した状態（クリップの変形前）を示す部分断面側面図である。

【図20】図19中の矢印A部を拡大して示す断面側面図である。

【図21】第1血管の端部を装着した内筒部の先端部を第2血管に形成した切開口に挿入した状態（クリップの変形後）を示す部分断面側面図である。

【図22】図21中の矢印B部を拡大して示す断面側面図である。

【図23】吻合を終了した後、交換ユニット部を器具本体から分離した状態を示す斜視図である。

【図24】吻合を終了した後、外筒部材を分割した状態を示す斜視図である。

【図25】吻合を終了した後、内筒部材を分割した状態を示す斜視図である。

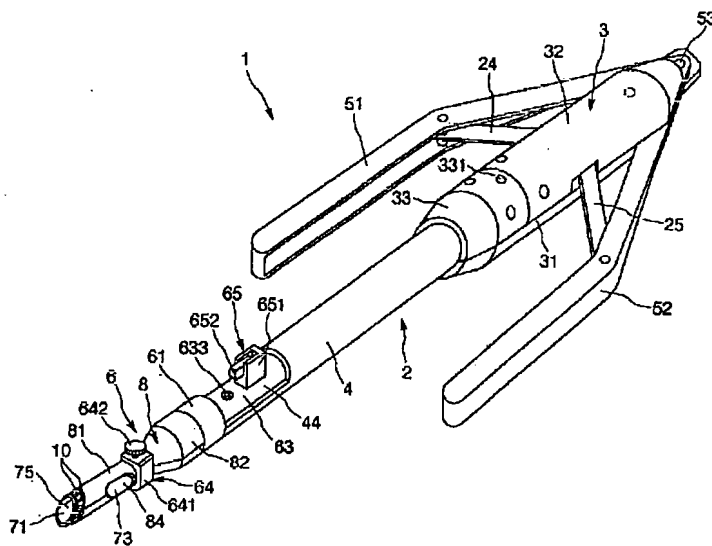
【図26】第1の血管と第2の血管との吻合部位を示す図である。

【符号の説明】

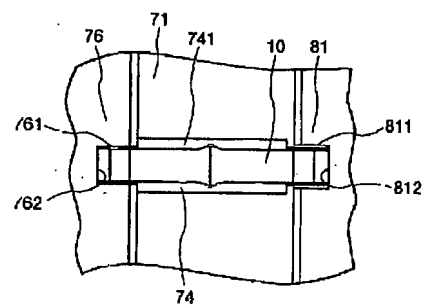
1	血管吻合器具
2	器具本体
21	伝達ロッド
211	接続部
212	凹部
22	ロッドストッパ
23	コイルバネ
24、25	リンク
26	リベット
27	ネジ
3	ハウジング
31	ハウジング本体
32	ハウジングカバー
33	サブハウジングカバー
331	孔
34	ネジ
35	溝
36	バネストッパ
361	突出部
4	シリンダ
41	フランジ
42	穴
43	ピン
44	側部開口
45	先端開口
46	薄肉部
51、52	操作レバー
53	リベット
6	交換ユニット部
61	押圧部材
611	段差
612	先端壁
62	コイルバネ
63	異径ジョイント
631、632	側孔
633	ネジ

64	クランプ	8	外筒部材
641	クランプ本体	8A、8B	外筒部材片
642	ネジ	81	外筒部
65	ワンタッチコネクタ	811	凹部
651	ハウジング	812	基端当接面
652	プッシュボタン	82	大径部
653	爪支持部	821	溝
654	爪	83	先端開口
655	板バネ部	84	側孔
656	足部	85	ピン
7	内筒部材	86	嵌合孔
7A、7B	内筒部材片	10	クリップ
71	内筒部	20	糸
72	円柱部	101	中間部
721	ネジ孔	102、103	湾曲部
722	凸条	104	内側
73	側孔	100	第1血管
74	クリップ挿入溝	110	折り返し部
741	幅広部	120	端部
75	先端開口	200	第2血管
76	フランジ	210	切開口
761	凹部	220	縁部
762	先端当接面	300	治具
77	ピン	310	挿入部
78	嵌合孔		

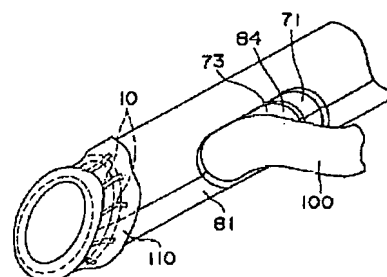
【図1】



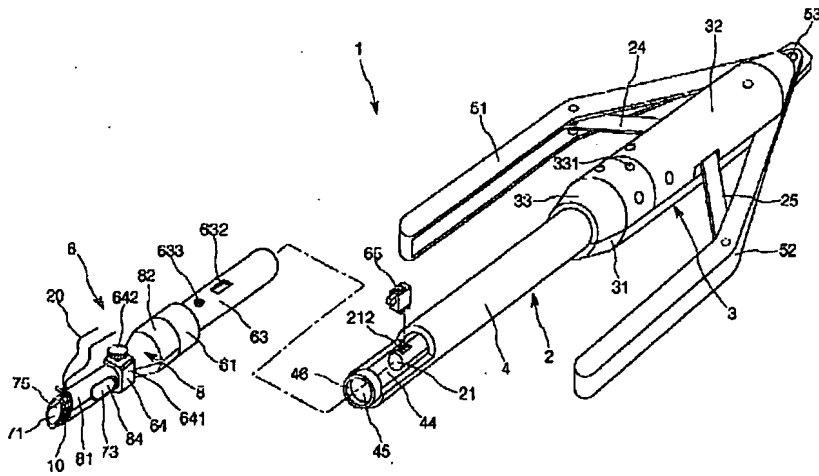
【図8】



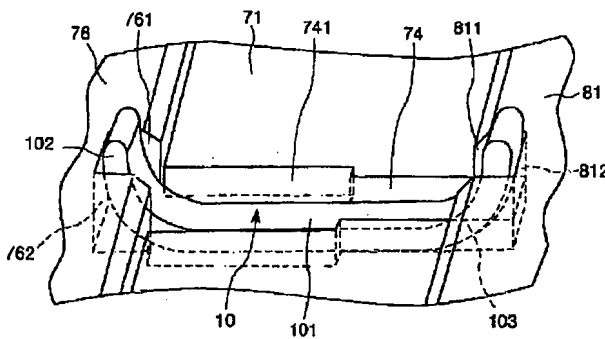
【図17】



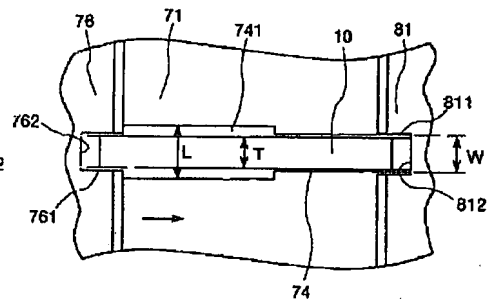
【図 5】



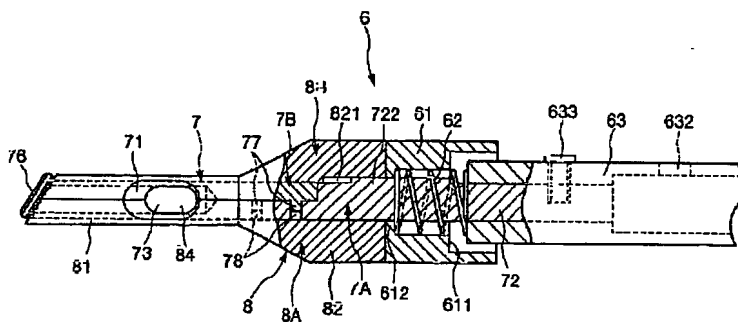
【図 6】



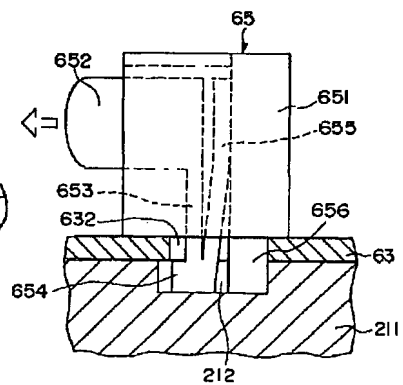
【図 7】



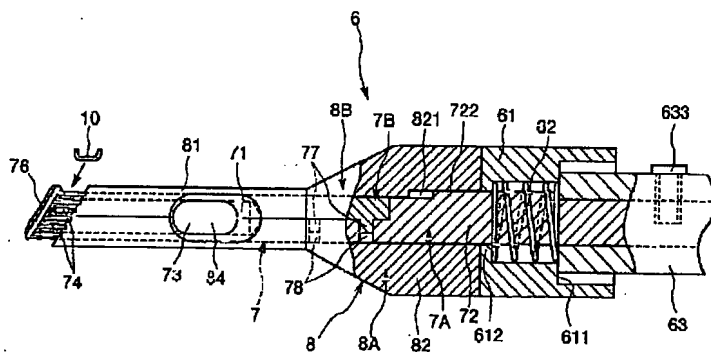
【図 9】



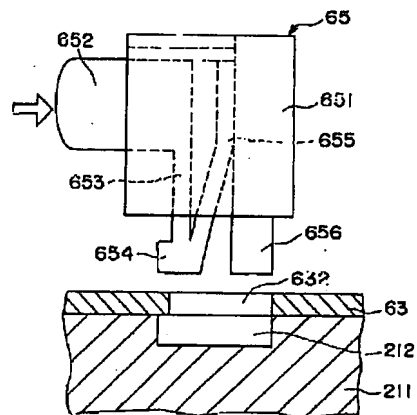
【図 13】



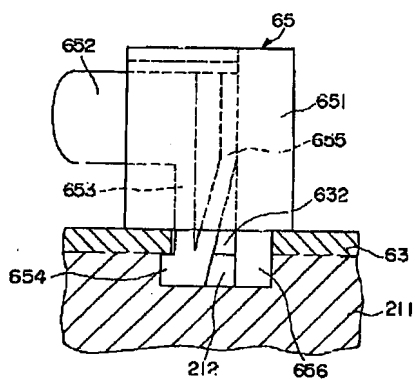
【図10】



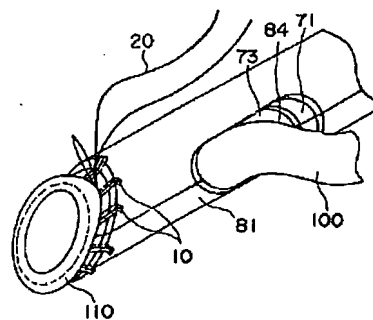
【図12】



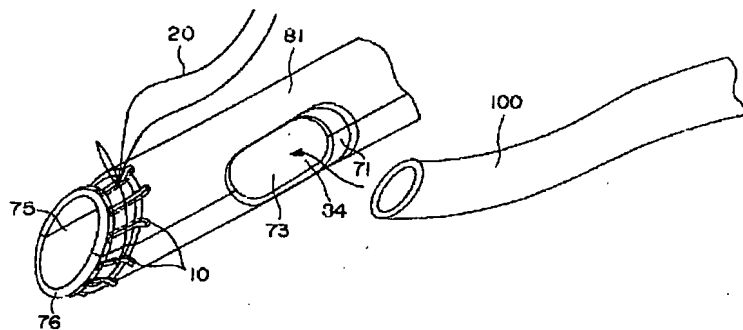
【図14】



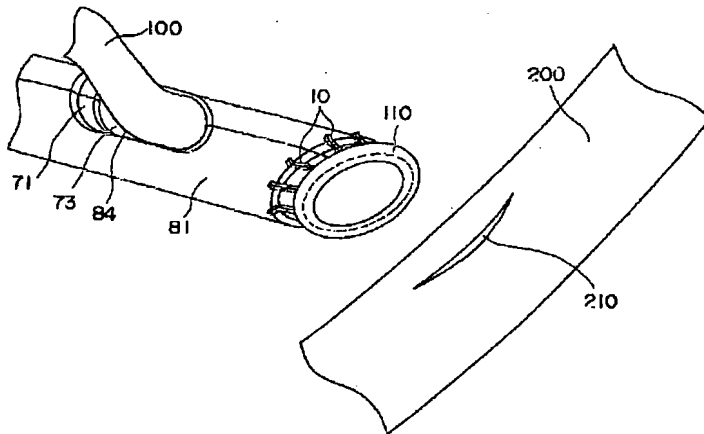
【図16】



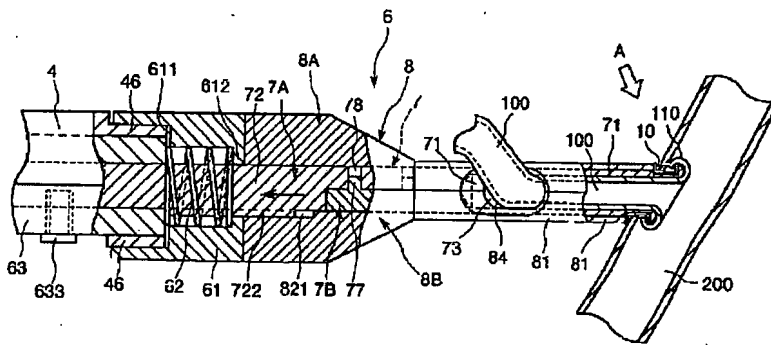
【図15】



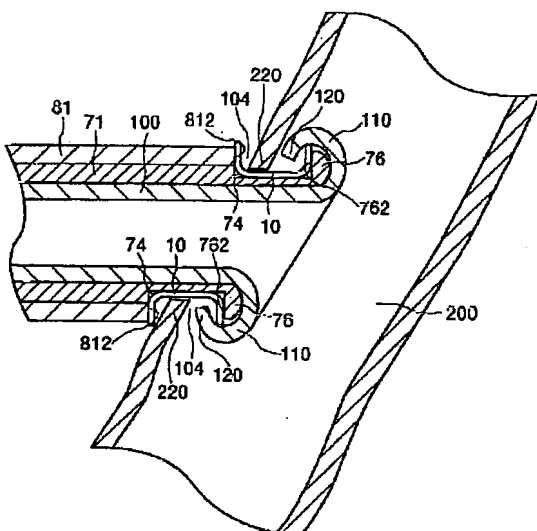
【圖18】



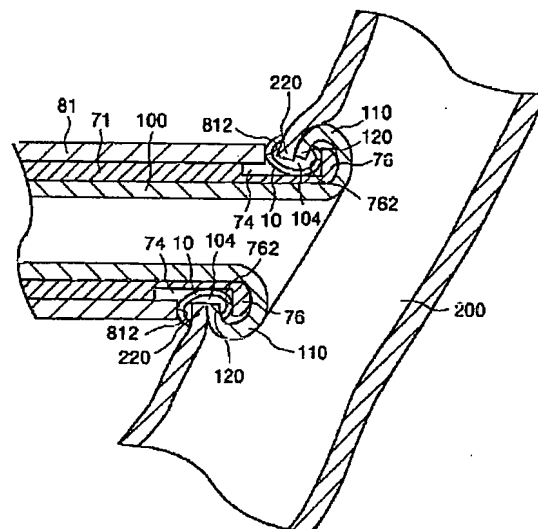
【圖19】



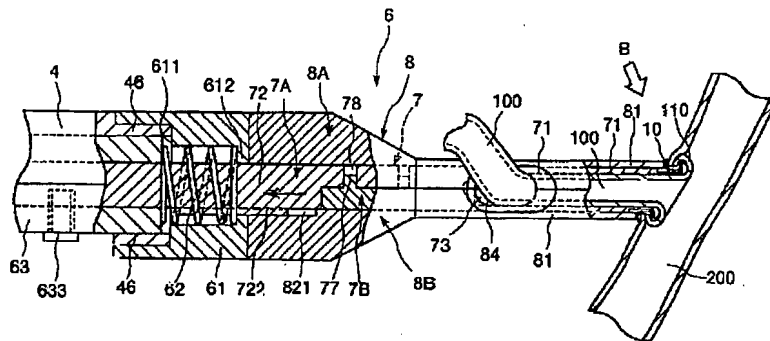
【圖20】



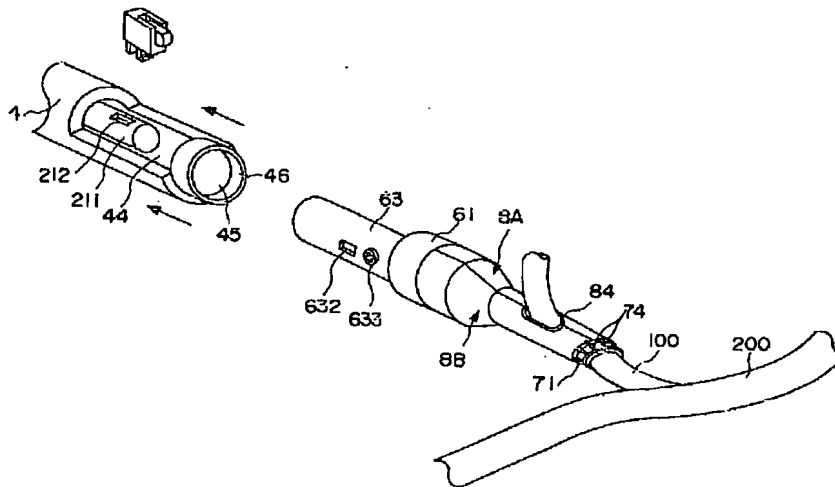
【圖22】



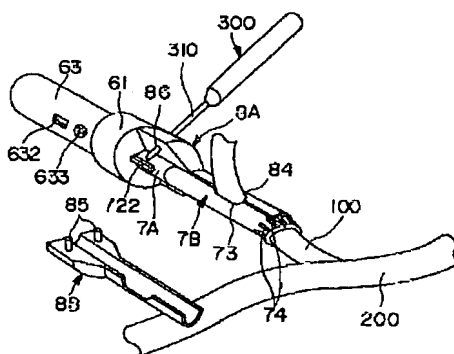
【図21】



【図23】



【図24】



【図25】

